AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 73, №3, səh. 46-52 (2018)

Cənubi Qafqaz gürzəsinin - *Macrovipera lebetina obtusa* (Dwigubsky, 1832) yumurtaqoyma dövründə reproduktiv fəaliyyəti

T.M. İsgəndərov

AMEA Zoologiya İnstitutu, Döngə 1128, məhəllə 504, Bakı AZ1004, Azərbaycan;
E-mail: tavakkul@zoology.science.az

Məqalədə Cənubi Qafqaz gürzəsinin yumurtalama dövründə reproduktiv ekologiyası, o cümlədən yumurtalama dövrünün davamiyyəti, dişi fərdlərin adaptiv davranış xüsusiyyətləri, biotopik yerdəyişməsi, yumurtaların ölçü və say göstəriciləri, yumurtalama anında embrionların inkişaf səviyyəsi, reproduktiv fəaliyyətində xirda məməlilərin rolu barədə məlumatlar verilir. Göstərilir ki, yumurtalama ərəfəsində dişi gürzələrin xırda məməlilərin geniş məskunlaşdığı biotoplara miqrasiya etməsi, həm də, bu ərazilərdə sürünənlərin yumurta qoyması üçün əlverişli olan xırda məməlilərə məxsus yeraltı yuvalarının çox olması ilə əlaqədardır. Belə sığınacaqlarda gürzə yumurtalarının təbii inkubasiyası 50-60 gün davam edir. Məqalədə dişi gürzələrin adaptiv davranış xüsusiyyətləri, yumurtalama ərəfəsində hərəkət aktivliyinin azalması və yem aktivliyinin isə tam dayanması qeyd edilir. Bu xüsusiyyətlər yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərin reproduktiv təkamülündə ana orqanizmin adaptasiyası kimi qiymətləndirilir.

Açar sözlər: *Cənubi Qafqaz gürzəsi, reproduktiv fəaliyyət, yumurtalama, adaptasiya, embrion, sığınacaq, davranış*

GİRİŞ

Cənubi Qafqaz gürzəsi - *Macrovipera lebetina obtusa* (Dwigubsky, 1832) Levant gürzə növünü *Macrovipera lebetina* Linneaus, 1758) Cənubi Qafqaz regionunda, o cümlədən Azərbaycanda təmsil edən yarımnövüdür. Bu yarımnöv Levant gürzəsinin məlum 5 yarımnövləri arasında daha geniş areala malikdir. Yarımnövün arealı Cənubi Qafqazdan (Azərbaycan, Gürcüstan, Ermənistan) savayı Türkiyənin şimali-şərq və İranın şimali-qərb hissələrini, Livan, Suriya, İraq ərazilərini, o cümlədən Dağıstanda (RF) təcrid olunmuş bir populyasiyanın yayıldığı ərazini də əhatə edir (Алекперов, 1978; Ананьева и др., 2004).

Cənubi Qafqaz gürzəsi Azərbaycanda sürünənlərin ən geniş yayılmış növlərindəndir. Tibbi əhəmiyyəti olan zəhərinə görə iqtisadi, insan və kənd təsərrüfatı heyvanları üçün təhlükəli zəhərli sancmalına görə isə sosial maraq kəsb edir. Cənubi Qafqaz gürzəsinin region üzrə arealının əsas hissəsi Azərbaycan ərazisində yerləşir. Azərbaycanda cənub zonası (Lənkəran, Lerik, Astara) istisna olmaqla, bütün arid ərazilərdə (yarımsəhra və bozqır) yayılmışdır. İstisevər növ olan Cənubi Qafqaz gürzəsi yumurta qoymaqla çoxalır. Mövcud ədəbiyyat materiallarında Cənubi Qafqaz gürzəsinin mövsümi və sutkalıq fəallığı, çoxalma biologiyasının bəzi adaptiv xüsusiyyətləri barədə məlumatlar vardır (Шарифов, 1970; Алиев, 1974; Искендеров, 1978, 2006, 2013). Lakin, yumurta qoyma dövrü və bununla bağlı adaptiv xüsusiyyətlər, reproduktiv davranış formaları, biotopik yerdəyişmələri, reproduktiv fəliyyətində biotopun digər onurğalı sakinlərinin dolayısı iştirakı kifayət qədər öyrənilməmişdir. Təqdim olunan məqalədə Cənubi Qafqaz gürzəsinin reproduktiv fəaliyyətinin yumurtaqoyma dövrünə aid müxtəlif aspektlər araşdırılır.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialları 2005-2006 və 2015-2016-cı illərin iyun-sentyabr aylarında Azərbaycanın Muğan, Şirvan, Qobustan düzənliklərinin, habelə Şamaxı-Altıağac yaylasının dağüstü arid və yarımkserofit ərazilərində toplanmışdır. Tədqi-qat zamanı yumurta qoyma dövründə müxtəlif populyasiyalara aid 90 baş dişi gürzə üzərində həm təbii, həm də volyer şəraitində müşahidələr aparılmışdır. Çoxalma biologiyasını öyrənmək üçün 2015-2016-cı illərdə Azərbaycan MEA Zoologiya institutunun Ağsu rayonundakı Dayaq məntəqəsində Cənubi Qafqaz gürzəsinin 25 baş yumurtalı ("hamilə") dişi fərdi təbiətdən ovlanaraq müvəqqəti stasionara yerləşdirilmiş, müşahidələr başa çatdıqdan sonra avqust ayında bu fərdlər tutulduqları ərazilərə buraxılmışdır. Tədqiqat zamanı iyun-iyul ayları ərzində təcrübə məqsədilə ümumilikdə 189 ədəd yumurta toplanmışdır. Müxtəlif populyasiyalara aid fərdlərdən toplanmış yumurtalardan 56 ədədi sökülərək yumurtalama vaxtı embrionun inkişaf səviyyəsini müəyyən etmək üçün

istifadə edilmişdir. Qalan 133 ədəd yumurta embrional inkişaf mərhələlərini öyrənmək və rüşeymlərin hipo- və hipertermal təsirlərə dözümlülüyünü yoxlamaq üçün aparılan təcrübələrdə süni inkubasiya edilmişdir..

Yumurtlama anında gürzə embrionlarının hansı inkişaf səviyyəsində olması müəyyən edilmiş, həm də allantoisin rüşeymi əhatəetmə sahəsi ölçülmüşdür. Embrionların inkişaf səviyyəsi Cənubi Qafqaz gürzəsi üçün müəllifin əvvəllər təsvir etdiyi morfogenez mərhələlərinə görə müəyyən edilmişdir (Искендеров, 1978). Yumurtaqoyma yerlərində (yeraltı yuvalarda və kahalarda) havanın nisbi temperaturu və rütubəti müvafiq olaraq adi termometr və qiqrometr vasitəsilə ölçülərək qeyd edilmişdir. Say, ölçü və kütlə paramertrlərinin orta hesabi kəmiyyətləri (M±m), bu parametrlər arasındakı korrelyasia (r) və etibarlılq dərəcəsi (P) məlum statistik metodlarla (Лакин, 1990) hesablanmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yumurtaqoyma (yumurtalama) dövrü. Cənubi Qafqaz gürzəsinin yumurtalama dövrü cütləşmədən sonra, adətən, iyun ayının əvvəllərindən başlayaraq avqustun əvvəllərinə kimi davam edir (Алекперов, 1978; Алиев, 1974; Наджафов и др., 1994). Apardığımız müşahidələr göstərdi ki, iqlim şəraitinin kəskin fərqli olduğu illərdə bu müddət 10-15 gün gecikə bilir. Belə ki, aran Şirvan düzənliyinin eyni ərazisində Levant gürzəsinin ən tez yumurtalamasını 2005-ci ildə iyun ayının 7-sində, 2014-ci ildə isə 14 gün gec – 21 iyunda müşahidə etmişik. Reproduktiv prosesin belə ləngiməsinə səbəb 2014-cü ilin iyun ayında havaların nisbətən sərin (+24-27°C) keçməsi, yəni əlverişli temperatur şəraitinin gecikməsi olub.

Yumurtalama müddəti gürzənin hipsometrik yayılma səviyyəsindən asılı olaraq da dəyişir. Dağüstü bozqır, friqanoid bitki formasiyalı yarımkserofit ərazilərdə (Şamaxı-Altıağac yaylası, Dizəvər kəndinin üst tərəfi, hündürlük 950-1100 m) gürzənin yumurtalama mərhələsi aran düzənliklərindəki populyasiyalara nisbətən 15-20 gün gec, ən tez iyunun sonunda başlayır və avqustun ortalarına kimi davam edir. Yumurtalama yumurtaların quruluşca tam formalaşması (zəif zülal qatının və lifli yumurta pərdəsinin əmələ gəlməsi) başa çatdıqdan sonra baş verir. Bu müddətdə rüşeym və onun provizor orqanları (amnion kisəsi, allantois) müəyyən inkişaf mərhələsinə çatır.

Yumurtaqoyma (yumurtalama) davranışı, yumurtaların say və ölçü göstəriciləri. Müşahidələrimiz yumurta qoyma dövründə dişi fərdlərin müəyyən davranış xüsusiyyətlərini aşkar etməyə imkan verdi. Stasionarda aparılan müşahidələr göstərdi ki, yumurtaların yumurta borularında qaldığı müddətdə "hamilə" dişi fərdlərin hərəkət aktivliyi minimuma enir, yem aktivliyi isə tam dayanır. Bu dövrdə dişi gürzələrin yemlənməməsinin səbəbi, ola bilsin ki, yumurta borularının tam dolu olması (hamiləlik) və bununla əlaqədar mədə-bağırsaq sistemində müvəqqəti funksional məhdudluğun yaranmasıdır. Hərəkət fəallığı isə yalnız özünümüdafiə və termotənzimləyici davranışlarla məhdudlaşır. Günün birinci yarısında (9:30-11:00 radələri) yumurta qoymaq üçün seçdikləri sığınacağın qarşısında günəş şüaları altında 10-25 dəqiqə qızınırlar. Yumurtaqoyma ərəfsində dişilərin qida və hərəkət aktivliyinin azalması, ehtimal ki, hamiləlik və bununla əlaqədar orqanizmin qida resursuna qənaət olunması ilə bağlıdır. Belə ki, hamilə gürzələr yemlənmədikləri üçün orqanizmin bütün daxili resursları, əsasən, yumurtaların formalaşmasına və yumurtalama üçün hazırlanmasına sərf olunur. Hamilə gürzələrin bu xüsusiyyəti, yəqin ki, reptililərin təkamülündə reproduktiv uyğunlaşma olaraq meydana çıxmış və ana orqanizmin reproduktiv adaptasiyası kimi qiymətləndirilməlidir.

Yumurtalama prosesi dişinin müvafiq sığınacaq axtarışı ilə başlayır. Bu sığınacaq yumurtaların təbii inkubasiyası üçün əlverişli temperatur, rütubət və havalanma şəraiti olan gizlin yerlərdir (gəmiricilərin, digər xırda məməlilərin yeraltı yuvaları, kahları, kol dibi və qaya altı boşluqlar, köhnə tikililərin divarlarında, tavanlarında olan çatlar və s.). Yumurtalama üçün "seçilmiş" sığınacaqlarda temperatur stabil olaraq, adətən, 23-28°C, substratın nisbi rütubəti 15-20% hüdudunda dəyişir, tədrici və zəif havalanma olur. Açıq volyer şəraitində saxlanan ilanlar xüsusi olaraq hazırlanmış yeraltı və yerüstü sığınacaqlarda, qapalı saxlanma şəraitində olanlar isə qəfəslərdə də yumurta qoyurlar (Şəkil 1). Lakin, süni sığınacaqlarda yumurtaların inkubasiyası üçün əlverişli mühit olmadığından qoyulmuş yumurtalar tələf olur. Ona görə də sünü sığınacaqlarda qoyulan yumurtalar dərhal götürülərək xüsusi olaraq hazırlanmış və inkubasiya üçün əlverişli şəraiti olan (substrat, temperatur, rütubət) inkubatorlara (eksikatorlara) yerləşdirilir (Искендеров, 1978).

Yumurta qoymaq üçün əlverişli şəraiti olan sığınacaqlar tapmaq məqsədilə "hamilə" dişi gürzələr biotopda olan müxtəlif yeraltı yuvalara daxil olaraq, sanki yuvanın yararlılığını "yoxlayır". Nəhayət, bir neçə belə cəhddən sonra sığınacaqların birində dayanır və sonrakı günlər bu yuvanı tərk etmir, yalnız səhər saatlarında (saat 10-na kimi) günəş istisi almaq üçün sığınacağın önündə qısa müddətə (15-30 dəq) özünü günə verir. Yumurta qoymaq üçün əlverişli sığınacağın "seçilməsi"

reproduktiv davranış formasıdır, şübhəsiz ki, növün reproduktiv davamlılığı üçün adaptiv əhəmiyyət kəsb edir. Əlverişli sığınacaqların olması yumurtaların uğurlu inkubasiyasını və bunula da nəsil alınmasını təmin edir.

Biotopların pozulması və ya zədələnməsi (subasma, şumlanma və ya tikinti və s.) nəticəsində ərazidə ilanların yumurta qoyması üçün əlverişli olan sığınacaqlar sıradan çıxır, onlar qeyri-əlverişli biotoplara yerdəyişməyə məcbur olurlar. Lakin, ekoloji yararlılığı olmayan ərazilərdə qeyri-əlverişli sığınacaqlara qoyulduğu üçün yumurtalar məhv olur, təbii inkubasiya və bunula da bütövlükdə nəsl vermə prosesi pozulur. Nərticədə populyasiyanın təbii artımı və özünü bərpa prosesi zəifləyir, populyasiya tədricən sıradan çıxır.

Çöl tədqiqatları zamanı rast gılinən bir neçə yuvaları açarkən, bəzilərində gürzə yumurtalarına rast gəldik. Ədəbiyyat mənbələrində çoxalma vaxtı Cənubi Qafqaz gürzəsinin yumurta borularında 10-20-yə qədər yumurtaların olduğu və bu yumurtaların ayrı-ayrı sığınacaqlara 2-3 dəfəyə ayrı-ayrı topa halında və hər topada 4-8 ədəd olmaqla qoyulduğu bildirilir (Алиев, 1974). Müşahidələr göstərmişdir ki, hər topada yumurtaların sayı 4-15 arasında dəyişir və topada ən çox rast gəlinən yumurta sayı isə 6-8 arasındadır. Stasionar şəraitdə apardığımız müşahidələrdə gürzənin həm 1, həm də 2 topa şəklində yumurtalama hallarına rast gəldik. İki topa halında yumurtalama zamanı topanın hər birində 4-8 ədəd yumurta, tək topa halında yumurtalama zamanı topada yumurtaların sayı 12-16 olmuşdur.



a **b**

Şəkil 1. Cənubi Qafqaz gürzəsinin (*Macrovipera lebetina obtusa*) **y**umutası (a) və yumurtalama anında gürzə embrionunun görünüşü (b) -30-33 günlük inkişaf mərhələsi- gövdənin spiral şəkilli burulmasının sonu.

Müşahidələrimiz onu da göstərdi ki, yumurtaların bir neçə topalarla və ya tək topa halında qoyulması sığınacaqda yumurta qoyma sahəsinin ölçüsündən asılıdır. Belə ki, yumurtalama sahəsi kiçik və sıxlıq olan sığınacağa qoyulursa, onda yumurtalar 2-3 topa şəklində müxtəlif sığınacaqlara qoyulur. Yumurta qoyma yerinin açıq və geniş olduğu hallarda (qəfəs və ya volyer), adətən 1 topalı yumurtalama müşahidə olunur (Şəkil 1, a).

Yumrtalama prosesinin davamiyyət müddəti bir topalı yumurtalama zamanı yumurtaların sayından asılı olaraq 30-50 dəqiqə, müxtəlif yerlərdə olmaqla davam edən çox topalı yumurtalama zamanı isə 3-6 saat vaxt sərf edilir. Yumurtaladıqdan sonra fərdlər yumurtaları tərk edir, həmin yerə bir daha qayıtmır və yumurtalara qayğı instinktləri nümayiş etdirmir. Dişi fərdin nəsil qayğısına qalma instinkti yalnız yumurtaların təbii inkubasiyası üçün əlverişli şəraiti olan (temeratur, rütubət, havalanma və təhlükəsizlik), gizlin və etibarlı sığınacağı tapmaqdan ibarətdir.

Yumurtaların say (cəmisi 189 ədəd), ölçü və çəki parametrlərinin analizi göstərdi ki, topalarda yumurtaların sayı 4-18 ədəd, çəkisi 13,7-26,0 qram (orta hesabla 19,4±2,1), uzunluğu 32,5-52,0 mm (orta hesabla 42,0±2,6) və eni 19,5-36,0 mm (orta hesabla 27,5±2,4) arasında dəyişir. Bu göstəricilərin statistik analizinə görə yumurta qoyan dişi gürzələr eyni ölçülü olsalar da, onların qoyduqları yumurta topasında yumurtaların sayı ilə ölçü və çəkiləri arasında etibarlı tərs mütanasib asılılıq var ($r=-0,72\pm0,12$ $P<0,01$), yəni topada yumurtaların sayı çox olduqca, yumurtaların ölçü və çəkiləri azalır (cədvəl).

Yumurta borularında yumurtaların daşınma müddəti. Yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərdə yumurtaların yumurta borusunda daşınma müddəti müxtəlifdir. Bu müddət həm də, yumurtlamaya qədər rüşeymlərin yaşını və ya embrional inkişaf müddətini (bətndaxili inkubasiya dövrü) göstərir.

Yumurtaların yumurta borusunda daşınması müddətində mayalanmış yumurta hüceyrəsi embrional inkişafa başlayır, eyni zamanda yumurtaların formalaşması (yumurta qatlarının, rüşeym pərdələrinin əmələ gəlməsi), yəni yumurtalama üçün yumurtaların hazırlanması prosesi gedir. Lakin, bu müddəti, yəni rüşeymin yaşını dəqiq müəyyən etmək mümkün deyil. Belə ki, bir tərəfdən, yumurta hüceyrələrinin mayalanma vaxtı dəqiq bilinmir, digər tərəfdən embrional inkişafın müddəti xarici mühütin temperatur şəraitindən asılı olaraq dəyişə bilir (Корнева, 1976; Искендеров, 1978; Matsubara et al., 2014; Khannoon et al., 2014). Buna baxmayaraq, tədqiqatçılar yumurtalama vaxtı rüşeymlərin yaşını, yəni bu ana kimi rüşeymin inkişafında nə qədər müddət keçdiyini onun həmin andakı inkişaf mərhələsini qohum taksonların (tısbağalar, quşlar) yaşı məlum olan rüşeymlərin inkişaf mərhələsi ilə müqayisə etməklə, təxmini də olsa, öyrənə bilirlər.

Cədvəl. Cənubi Qafqaz gürzəsinin (*Macrovipera lebetina* obtusa Dw., 1832) yumurtalarının say, kütlə və ölçü parametrləri.

Yumurta topalarının №-si	**Topalarda yumurtaların sayı, ədəd**	**Yumurtanın kütləsi, q**		**Yumurtaların uzunluğu, mm**		**Yumurtaların eni, mm**	
		min-max	*M±m*	min-max	*M±m*	min-max	*M±m*
1	6	17,5 - 20,5	19,1±0,9	38,2- 46,0	40,6±1,1	26,0 - 31,5	28,7±0,6
2	8	15,7 - 19,0	17,2±0,6	36,0 - 43,3	39,4±0,8	21,5 - 27,0	24,4±0,8
3	12	14,5 - 17,5	16,4±0,7	35,5 - 41,4	38,8±0,9	20,5 - 26,4	22,9±0,5
4	8	21,0 - 25,5	24,3±0,8	44,3 - 52,0	48,2±1,2	27,8 - 33,0	31,0±1,3
5	7	22,0 - 24,6	23,2±0,9	42,8 - 49,5	46,3±1,5	29,1 - 34,0	32,2±1,2
6	7	19,5 - 21,8	21,5±0,5	40,5 - 43,0	41,3±0,7	28,4 - 31,1	29,0±0,5
7	9	18,3 - 21,3	19,5±0,9	38,7 - 41,5	40,1±0,8	24,5 - 27,5	25,6±0,7
8	6	21,4 - 23,2	22,4±0,7	42,5 - 46,0	43,7±0,9	29,0 - 32,7	30,8±1,1
9	14	15,5 - 18,5	17,1± 1,1	35,4 - 42,1	39,4± 1,2	21,6 - 27,1	23,3±0,9
10	10	16,3- 20.2	18,4± 1.3	36,1 - 43,6	40,0± 0,9	22,2 - 29,1	24,3±0,8
11	6	20,6 - 25,5	24,1± 0,9	43,5 - 45,9	42,7± 1,5	30,0 - 33,7	31,8±0,8
12	9	13,7 - 16,0	13,5±1,3	41,5 – 44,2	43,1± 1,4	22,3 - 26,6	24,3±0,7
13	15	15,1 - 18,2	17,5±0,8	39,7 – 42,8	40,9± 1,4	21,3 - 25,6	22,6±0,7
14	11	16.8 - 19,3	18,2±1,2	43,6- 47,4	45,1±0,9	20,9 - 24,5	22,0±0,5
15	8	18,5 - 20,8	19,5±0,7	38,2 - 42,0	41,3±0,8	28,1 - 30,1	28,0±0,8
16	8	16,9 - 19,7	18,5±1,1	35,9 - 41,5	39,1±0,9	26,8 - 28,9	26,6±0,9
17	15	13,8 - 17,2	15,5±0,8	32,7 – 34,8	37,9± 1,2	19,5 - 23,6	19,6±1,0
18	8	19,1 - 23,1	22,2±0,6	43,0 - 51,3	45,4±1,6	30,5 -35,0	32,4±0,8
19	12	14,6 - 16,9	13,4±1,3	32,5 - 38,4	34,8±0,9	19,5 - 22,4	20,0±0,9
20	6	22,0 - 26,0	24,6±1,0	44,9 - 51,0	48,3±1,4	28,5 - 34,1	32,9±1,2
21	4	23,0 - 26,9	25,6±1,1	45,9 - 50,0	49,2±0,7	30,5 - 36,0	34,3±1,1
Cəmi:	**189**	**13,7 - 26,0**	**19,4±2,1**	**32,5 - 52,0**	**42,0±2,6**	**19,5 - 36,0**	**27,5±2,4**

Bu üsulla adi suilanında *Natrix natrix* (Корнева, 1976) və Cənubi Qafqaz gürzəsində *Macrovipera lebetina obtusa* (Искендеров, 1978; Наджафов и др., 1994) yumurtanın yumurtalıqda daşınma müddəti (bətndaxili inkubasiya dövrü) müəyyən edilmiş və təxminən, 30-33 gün olduğu məlum olmuşdur. Bu müddət ərzində allantois və onun qan-damar şəbəkəsi formalaşaraq embrionu tam əhatə edir, yumurtaların quruluşca formalaşması, yumurta qatlarının əmələ gəlməsi (zəif zülal təbəqəsi, lifli perqamentəbənzər xaric qat) başa çatır və yumurta yumurtalama üçün hazır olur. Əvvəllər apardığımız təcrübələr göstərmişdi ki, Cənubi Qafqaz gürzələrində yumurtlama vaxtına kimi embrionlar həm də, xarici mühitin ekstremal temperatur təsirlərinə dözümlülük əldə edirlər (Искендеров, 2006, 2013). Yumurta qoymaqla çoxalan ilanlarda yumurtalar yumurta borusunda embrional inkişafın müəyyən bir dövrü ərzində qalır (məsələn, gürzələrdə dölərəfsi dövrə qədər), yumurtadiridoğanlarda isə yumurtalar embrional inkişafın sonuna kimi (yumurtadan bala çıxana kimi) yumurta borusunda qalır. Bu, reproduktiv adaptiv xüsusiyyətdir ki, ilanların təkamülündə müxtəlif ekoloji mühitə uyğunlaşmanın nəticəsi olaraq meydana çıxmışdır. Ona görə hesab edirik ki, təkamüldə ilanların reproduktiv strategiyasının formalaşması həm də, yumurtaların yumurta borularında daşınma müddətinin və yumurtalama üçün embrionların xarici mühütin sərt təsirlərinə qarşı daha dözümlü inkişaf səviyyəsinin seçilməsi yolu ilə getmişdir. Şübhəsiz ki, qeyd olunan adaptiv xüsusiyyətlər təkamül zamanı ana orqanizmin reproduktiv orqanlarında meydana çıxmış müvafiq mexanimlərlə tənzimlənir. Lakin, bu mexanizmlərin hüceyrəvi, fizioloji, biokimyəvi və genetik mahiyyətlərinin aydınlaşdırılması üçün xüsusi tədqiqatlar tələb olunur.

Qeyd edildiyi kimi, yumurtalar xaricə qoyularkən embrionların hansı inkişaf mərhələsində olduğunu müəyyən etmək üçün hər yumurta topasından 1-2 ədəd yumurta açılaraq götürülmüş və tədqiq olunmuşdur. Embrionların yumurtalama vaxtı çatmış olduğu inkişaf mərhələsi Cənubi Qafqaz gürzəsinin morfogenezinə aid müəllifin verdiyi təsvirlərə görə müəyyən edilmişdir (Искендеров, 1978). Müəyyən edildi ki, yumurtlamaya qədər davam edən 30-33 günlük vaxt ərzində Cənubi Qafqaz gürzəsinin embrionları öz inkişaflarında morfoqenezinin sonuna – dölərəfsi mərhələyə çatırlar (Искендеров, 1978; Наджафов и др., 1994). Yumurtalama anında gürzə embrionları ağızda dilin başlanğıcının şişkinlik şəklində formalaşması mərhələsində olurlar (Şəkil 1, b). Apardığımız müqayisələr göstərdi ki, Cənubi Qafqaz gürzəsinin müxtəlif hündürlük landşaftlarında (aran, dağətəyi, dağüstü) yayılmış populyasiyalarında yumurtalama anında embrionların inkişaf səviyyələrində ciddi fərqlər müşahidə olunmur.

Gürzələrin reproduktiv fəaliyyətində məməli heyvanların dolayısı iştirakı. Yumurta qoymaqla çoxalan reptililərdə, o cümlədən gürzələrdə yumutalama dövrünün reproduktiv

məhsuldarlığı biotopun ekoloji yararlılığından, yumurta qoymaq üçün əlverişli sığınacaqların olmasından da asılıdır. Gürzələr yumurta qoymaq üçün əlverişli təbii sığınacaqlar kimi, əsasən, müxtəlif xırda məməlilərə məxsus yeraltı yuvalar və kahalardan, habelə müxtəlif yeraltı boşluqlar, yarağanlar və qayalıqlardan istifadə edirlər. Adətən, dişi gürzələr yumurtaqoyma ərəfəsində məhz xırda məməlilərin geniş yayıldığı və belə sığınacaqların çox olduğu biotoplara miqrasiya edirlər. Ona görə gürzənin effektli reproduktiv fəaliyyəti və populyasiyalarının davamlılığı üçün belə biotoplarının qorunması vacibdir. Çöl tədqiqatları zamanı biz dişi gürzələri Muğan, Şirvan, Qobustan düzənliklərində əsasən, xırda məməlilərin sıx məskunlaşdığı yarımsəhra və bozqır təpəliklərdə, qayalıqlar, yarağanlıq və daşlıqlarda, çay və kanalların quraq, ot və kol basmış sahillərində daha çox müşahidə etdik. Bu biotoplar ilanların yumurta qoyması üçün əlverişli sığınacaqlarla zəngindir. Belə ki, bu ərazilər müxtəlif xırda məməlilər (tarla siçanı – *Apodemus agrarius*, adi çöl siçanı – *Microtus arvalis,* çöl siçanı- *Microtus sosialis,* qırmızıquyruq qum siçanı- *Meriones erythourus*, boz siçancıq – *Crisetulus migratorius,* boz siçovul – *Rattus norvegicus,* porsuq – *Meles meles,* safsar- *Vormela peregusna,* adi tülkü- *Vulpes vulpes,* çaqqal- *Canis aureus* və s.) sıx məskunkaşdığı biotoplardır və burada onların çoxlu sayda yeraltı yuvalarına rast gəlinir. Tədqiqat zamanı məhz bu biotoplarda dişi gürzələrə daha çox rast gəlindi. 2016-cı ilin yay aylarında yumurtalama dövründə Qobustanda Ceyran keçməz çayı boyu yulğun (*Tamarix* sp.) kolluqlarından ibarət açıq düzənlikdə yalnız 1 dişi gürzəyə rast gəlindiyi halda, yeraltı yuvalarla zəngin olan, qanqal (*Cirsium vulgare*) bitmiş quru yarağanlarda 4, iri kahaları olan açıq yamaclarda 2 dişi gürzə fərdlərini müşahidə etdik.

Xırda məməlilərin yeraltı yuvalarında ilanlar yumurtalarını, həm yırtıcı və digər “düşmənlərdən” qorumaq üçün gizlədir, həm də əlverişli şəraitə malik olan bu yuvalarda yumurtaların təbii inkubasiyası gedir. Dərinliyindən asılı olaraq bu yuvalarda ilan yumurtalarının təbii inkubasiyası üçün vacib olan stabil mülayim temperatur (+23-28°C) şəraiti vardır, torpağın nisbi rütubəti isə 15-18% təşkil edir. Yuvalarda, habelə inkubasiya üçün vacib olan tədrici havalanma prosesi gedir. Apardığımız çöl tədqiqatı zamanı müəyyən etdik ki, belə şəraitdə gürzə yumurtalarının təbii inkubasiyasının 50-60 gün davam edir. 2016-cı ildə Qobustan düzənliyində aşkar etdiyimiz 3 yumurtalama faktlarının vaxtını və məkanını qeyd edərək təbii inkubasiyanın gedişini izlədik. Aşkar etdiyimiz “hamilə” dişi gürzələrdə (3 fərd) iyunun 28, iyulun 14 və 17 tarixlərini hamiləliyin sona çatması və yumurtalama günü kimi qeyd edərək, yumurta qoyulmuş yuvaları nəzarətdə saxladıq. Bala gürzələrin çıxdığı günləri isə (müvafiq olaraq 25 avqust, 02 və 15 sentyabr) təbii inkubasiyanın başa çatdığı günlər kimi qiymətləndirərək müəyyən etdik ki, təbii inkubasiyanın müddətləri yumurtalama tarixlərinə uyğun olaraq 58, 50 və 60 gün olmuşdur. Təbii inkubasiya müddətinin belə fərqli olması dərinlikdən asılı olaraq yuvalarda temperatur rejiminin eyni olmaması ilə bağlıdır. Optimal temperatur diapazonu (26^0 - 31^0 C) hüdudunda temperatur şəraiti yüksək olduqca inkubasiya daha sürətlə gedir (Искендеров, 1978). Ona görə də, yer səthinə nisbətən yaxın (25-30 sm) yuvalarda temperatur nisbətən yüksək olduğundan təbii inkubasiya daha tez başa çatır.

Beləliklə, arid ərazilərdə yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərin, o cümlədən Cənubi Qafqaz gürzəsinin reproduktiv fəaliyyəti üçün xırda məməlilərin dolayısı da olsa, əhəmiyyəti vardır. Bu, həm də biotopdakı konkret ekoloji çevrə daxilində (экологическая ниша) olan növlər arasınsda təkamül prosesində formalaşmış qarışılıqlı münasibətə əyani misaldır. Təbii ki, bu qarışılıqlı münasibətdə qida əlaqəsi də mühüm rol oynayır. Xırda məməlilər, o cümlədən siçankimi gəmiricilər ilan növlərinin, o cümlədən gürzələrin əsas yem obyektlərindəndir. Bütün bunlar göstərir ki, xırda məməlilər yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərinin həm trofik əlaqələrində, həm də reproduktiv fəaliyyətlərində birbaşa və dolayısı iştirak edir. Ona görə konkret bir ərazidə gürzə populyasiyasının və onun yaşayış yerinin ekoloji vəziyyəti qiymətləndirilərkən, biotik komponent kimi xırda məməlilərlə məskunlaşma səviyyəsi də nəzərə alınmalıdır. Gürzə populyasiyalarının uğurlu reproduktiv fəaliyyəti, stabil təbii artımı və nəhayət, stabil mövcudluğu üçün biotopların əlverişli, o cümlədən yumurtalama üçün yararlı olması da vacib şərtlərdəndir.

NƏTİCƏLƏR

1. Cənubi Qafqaz gürzəsinin (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832) yumurtaqoyma dövrü iyun ayının əvvəllərindən başlayır və avqustun ortalarına kimi davam edir. Lakin, əlverişli hava şəraitinin ləngiməsindən və populyasiyanın hipsometrik yerləşməsindən asılı olaraq bu müddət 15-20 gün dəyişir.
2. Yumurtalama dövründə dişi gürzələr yumurta qoymaq üçün əverişli sığınacaqlar, əsasən xırda məməlilərin yeraltı yuvaları çox olan biotoplara yerlərini dəyişirlər. Bu, gürzənin reproduktiv fəaliyyətində məməlilərin dolayısı yolla əhəmiyyətli olmasını göstərir.

3. Xırda məməlilərin növ müxtəlifliyinin və onların məskunlaşdığı biotopların qorunub saxlanması yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərin, o cümlədən Cənubi Qafqaz gürzəsinin qorunması üçün vacibdir.
4. Yumurtalama ərəfəsində "hamilə" dişi gürzələrin hərəkət fəallığının azalması, yem fəallığının isə müvəqqəti dayanması adaptiv əhəmiyyəti olan reproduktiv xüsusiyyətləridir. Bu xüsusiyyətlər yumurta qoymaqla çoxalan sürünənlərin reproduktiv təkamülündə ana orqanizmin adaptasiyası kimi qiymətləndirilə bilər.
5. Yumurtalama ərəfəsində dişi gürzələrin hərəkət fəallığının azalması yumurta borularında yumurtaların formalaşması prosesləri getməsi və bununla bağlı ana orqanizmin daxili qida resurslarına qənaət etməsidir.
6. Yumurtalama ərəfəsində dişi gürzələrin yem aktivliyinin dayanması "hamilə" gürzələrdə yumurta borularının yumurtalarla dolu olması, bu səbəbdən qarın boşluğunda sıxlığın və mədə-bağırsaq sistemində müvəqqəti funksional məhdudluğun yaranması ilə bağlıdır.
7. Müəyyən edildi ki, Cənubi Qafqaz gürzəsi yumurtalarını xaricə qoyarkən embrional inkişafın döləræfsi (30-33 günlük) - dilin başlanğıcının əmələ gəlməsi mərhələsində olurlar. Müxtəlif yüksəkliklərdə (aran, dağətəyi və dağüstü) yaşayan populyasiyalarda yumurtalama anında embrionların morfoloyi dəyişkənliyində ciddi fərqlər aşkar olunmamışdır.
8. Yumurta topalarında yumurtaların say və metrik göstəricilərinin analizi göstərdi ki, qoyulan yumurtaların sayı çox olduqca, onların ölçüləri və çəkiləri azalır.

MİNNƏTDARLIQ

Müəllif məqalənin əlyazmasının hazırlanması zamanı verdiyi dəyərli məsləhətlərə görə biologiya elmləri doktoru, professor Ş.R.İbrahimova və göstərdiyi texniki köməyə görə laborant G.Q.Orucəliyevaya səmimi minnətdarlıqğını bildirir.

ƏDƏBİYYAT

Алекперов А.М. (1978) Земноводные и пресмыкающиеся Азербайджана. Баку: Элм, 149-155

Алиев Т.Р. (1974) Ядовитые змеи Азербайджана (экол.-фаунист. исслед.). *Автореф. дисс. ... канд. биол. наук*. Баку, 21 с.

Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.В., Рябов С.А., Барабанов А.В. (2004) Атлас пресмыкающихся Северной Евразии. С. Петербург: *Зоологический институт РАН*, 230 с.

Искендеров Т.М. (1978) Морфологическая изменчивость в раннем эмбриогенезе некоторых видов рептилий и ее адаптивное значение: *Автореф. дисс. канд. биол. наук.* МГУ, 21 с.

Искендеров Т.М. (2006) Эмбриональная диапауза у закавказской гюрзы (Vipera lebetina obtusa) и ее адаптивное значение. *Труды Института зоологии НАН Азербайджана,* **28:** 361-372

Искендеров Т.М. (2013) Экспериментальное изучение некоторых адаптивных особенностей размножения пресмыкающихся (*Testudines, Ophidia*). *Совр. Герпетол.*, **13(3/4):** 112–116.

Корнева Л.Г. (1976). Стадии развития эмбрионов некоторых змей ко времени откладки яиц. *Архив анат., гистол. и эмбриол.*, **71(12):** 75-88.

Лакин Г.Ф. (1990). Биометрия. Москва: Высшая школа, 352 с.

Наджафов Дж. А., Искендеров Т.М. (1994) Особенности биологии размножения Закавказской гюрзы (*Vipera lebetina obtusa* Dw.) // *Зоол. журнал*, **74 (6):** 79-84.

Шарифов Ф.К. (1970) О суточной активности гюрзы Ширванской степи Азербайджанской ССР. *Ядовит. животн. Сред. Азии и их яды. Мат. Среднеазиат. конф*. Ташкент: АН Узб. ССР, 88-90.

Khannoon Eraqi R., Evans Susan E. (2014). The embryonic development of the Egyptian cobra Naja h. haje (*Squamata: Serpentes: Elapidae*). *Acta Zoologica* (Stockholm), **95(4):** 472–483.

Matsubara Y., Sakai A. et al. (2014) Efficient embryonic culture method for the Japanese striped snake, *Elaphe quadrivirgata*, and its early developmental stages. *Development Growth,* **56(8):** 573-582.

Репродуктивная активность Южнокавказской гюрзы (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832) в период откладки яиц

Т.М. Искендеров

Институт зоологии НАН Азербайджана

В статье рассматриваются некоторые аспекты репродуктивной экологии южнокавказской гюрзы (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832) в период откладки яиц. В частности, изучены: продолжительность периода откладки яиц, адаптивные особенности поведения самок в период откладки яиц, биотопическое перемещение самок, количество и метрические показатели яиц в кладках, уровень развития эмбрионов в момент откладки яиц, косвенное участие мелких млекопитающих ценоза в репродуктивной деятельности самок гюрзы. Указывается, что перемещение самок в основном в биотопы, обильно заселенные мелкими млекопитающими, связано еще и с наличием в этих биотопах подземных нор, пригодных для откладки яиц. В таких убежищах естественная инкубация яиц гюрзы составляет 50-60 дней. Отмечены адаптивные особенности поведения самок в период откладки яиц, снижение двигательной активности и полное перекрещение питания в этот период. Эти особенности поведения оцениваются как адаптация материнского организма, возникшая в репродуктивной эволюции яйцекладущих рептилий.

Ключевые слова: *Южнокавказская гюрза, репродуктивная деятельность, яйцекладка, адаптация, эмбрион, укрытие, поведение*

Reproductive activity of the South Caucasian viper (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832) in the period of egg laying

T.M. Iskenderov

Institute of Zoology, Azerbaıjan National Academy of Sciences

The article discusses some aspects of the reproductive ecology of the South Caucasian viper (*Macrovipera lebetina obtusa* Dwigubsky, 1832) during the laying period, including the length of the laying period, the adaptive behavior of females during the laying period, biotopic migration of females, the number and metric indices of eggs, the level of development of embryos in eggs, indirect participation of small mammals in the reproductive activity of egg-laying reptiles. It is shown that the migration of females mainly into biotopes, in which small mammals live abundantly, is also associated with the presence of underground shelters in these biotopes suitable for laying eggs. In these shelters the natural incubation of eggs lasts 50-60 days. The article notes the adaptive behavior of females during the period of egg laying, a decrease in their physical activity, and a complete cessation of feeding during this period. These features are evaluated as an adaptation of the maternal organism that has arisen in the reproductive evolution of freshwater eggs.

Keywords: *South Caucasus gyruza, reproductive activity, egg-laying, adaptation, embryo, shelter, behavior*